



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

Universidad Nacional de San Martín
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



" Efecto Letal de 04 Concentraciones de
Baculovirus sobre larvas de Spodoptera
frugiperda (J.E. Smith) en Maíz Amarillo
Duro Variedad M-28T en Juan Guerra "

TESIS

Para Optar el Título de:

Ingeniero Agrónomo

Presentado por el Bachiller:

Mario Enrique Rivero Herrera

Tarapoto — Perú

2000



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL



“Efecto Letal de 04 Concentraciones de Baculovirus sobre larvas de
Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) en Maíz Amarillo Duro Variedad M - 28T en
Juan Guerra”

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER

MARIO ENRIQUE RIVERO HERRERA

MIEMBROS DEL JURADO


Ing. ALFREDO SOLORZANO HOFFMAN
Presidente


Ing. AGUSTIN CERNA MENDOZA
Miembro


Bla. MAGDA HIDALGO MARINHO
Miembro


Ing. MANUEL DORIA BOLAÑOS
Asesor

DEDICATORIA

A mis Padres Leopoldo y Rosemary por
haberme brindado una Profesión

A mis hermanos Silvia Patricia, Napoleón
y Mónica; por su apoyo.

A mi tía Rosa Esther por su constante
apoyo.

A mi abuela Luisa Consuelo y a la
memoria de mis abuelos Ricardo,
Leopoldo y Rosalinda que en paz
descansen.

AGRADECIMIENTO.

1. Al Ingeniero Manuel Doria Bolaños, Asesor del presente trabajo de investigación.
2. Al Ingeniero Ronel Gabriel Echevarría Trujillo, por su colaboración como co - asesor del presente trabajo de investigación.
3. Al Instituto Nacional de Investigación Agraria, Estación Experimental "El Porvenir" , al Programa Nacional de Investigación en Maíz y Arroz, al sub programa de Maíz.
4. A los técnicos y obreros del INIA, PNIMA, sub programa de maíz de la E.E. "El Porvenir"- Tarapoto.
5. A mi compañero de estudios Juan Alfonso García Tuesta por la ayuda brindada.
6. En general a todas aquella personas que contribuyeron de una u otra manera para la realización de esta investigación.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	1 - 2
II. OBJETIVOS	3
III. REVISION BIBLIOGRAFICA	
3.1 Control Biológico	4
3.2 Ventajas y Desventajas del Control Biológico	4 - 5
3.3 Daños que ocasiona la <i>Spodoptera frugiperda</i> (J.E. Smith)	5
3.4 Taxonomía del "gusano cogollero"	6
3.5 El Entomopatógeno	6 - 9
3.6 Taxonomía del Baculovirus	9
3.7 Trabajos realizados en el País	10 - 12
3.8 Clasificación botánica del maíz	13
3.9 Desarrollo fenológico del maíz	13 - 14
IV. MATERIALES Y METODOS	15 - 21
V. RESULTADOS	22 - 29
VI. DISCUSION	30 - 32
VII. CONCLUSIONES	33
VIII. RECOMENDACIONES	34
IX. BIBLIOGRAFIA	35 - 37
- RESUMEN	38
- SUMMARY	39
- ANEXOS	40 - 44

I. INTRODUCCION

El cultivo del maíz originario de América; varias culturas lo utilizaron como alimento principal: Los mayas, aztecas, los incas y en gran proporción la propia civilización.

El maíz ha sido siempre el cultivo americano que convirtió con mayor eficiencia la energía solar en alimentos.

El Perú tiene en el maíz a una de sus principales fuentes alimenticias, tanto para consumo humano así como en crianzas. Es así que este cultivo se siembra en las tres regiones naturales, se siembra una amplia diversidad de tipos, en Costa y Selva el más importante es el tipo amarillo duro, en la Sierra se cultiva los maíces amiláceos.

El maíz es uno de los cultivos de mayor importancia en el país, sembrándose aproximadamente 400 000 ha.; con un rendimiento promedio de 1,90 t/ha. El 49% del área sembrada corresponde, al tipo amarillo duro y el 51% a tipos amiláceos. Este cereal cuya importancia en la alimentación humana ha permitido el desarrollo de las culturas peruanas se encuentra distribuido en todas las latitudes y altitudes, desde el nivel del mar hasta 3 500 m.s.n.m. constituyéndose en el principal alimento para el hombre y los animales.

El maíz amarillo duro es el más cultivado en la región San Martín, teniendo una gran demanda en el mercado regional y nacional, el hombre lo utiliza para su alimentación, a través de sus derivados.

También se emplea como alimento para los animales. La producción es variable no logrando satisfacer la demanda interna del país.

Así tenemos la variedad M-28 T, que es un compuesto que resulta de un cruzamiento inter e intra poblacional de los cultivares ACROSS 7728, FERKE 7928, LA MAQUINA 7928 provenientes del CIMYT, mejorada y adaptada por el INIA a condiciones tropicales de selva y costa norte del Perú. Esta variedad es una planta de crecimiento erecto de aproximadamente 2 - 2,20 m. de altura, hojas en forma lanceolada de color verde claro, tallo con nudos y entre nudos verde claro con un periodo vegetativo de

110 a 120 días con granos de color amarillo rojizo con ligera capa crema de forma plana, mediana y alargada, con rendimiento de 4 t/ha. comercialmente.

Entre los factores que contribuyen para una baja productividad de maíz incluyen las plagas y dentro de ellas el gusano "Cogollero" *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), que se alimenta básicamente en todas las fases de crecimiento de este cultivo, siendo más frecuentemente encontradas en el cogollo de plantas nuevas, pudiendo causar reducciones de hasta 34 % en la producción.

Dentro los métodos de control de esta plaga, el químico viene siendo el más estudiado y difundido, pero debido a problemas de desequilibrio ecológico, contaminación del medio ambiente, riesgos en la aplicación y alto costo de insecticidas, el control biológico a través de uso de virus, puede tomarse en una alternativa viable para el control del "Cogollero" en sustitución al control químico.

II. OBJETIVOS

- 2.1 Evaluar el efecto letal de cuatro concentraciones de baculovirus para el control de larvas de "cogollero" *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) en maíz amarillo duro variedad M-28 T.
- 2.2 Determinar la concentración óptima de aplicación de baculovirus.

III. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

1. Control Biológico

SENASA (14)

El control biológico de plagas agrícolas es un método natural y estable utilizado en la agricultura para combatir las plagas. Consiste en la reducción de las poblaciones de plagas mediante la acción de enemigos naturales, llamados parasitoides, predadores o entomopatógenos.

El control biológico aprovecha las relaciones bióticas que existen en la naturaleza, a través de la actividad de organismos benéficos, que para cumplir su desarrollo requieren alimentarse de insectos o ácaros plaga, ocasionando su destrucción, disminuyendo de ésta manera el daño que ocasionan.

INIPA - CICIU - IICA (10)

Esta es la medida de control más importante de plagas insectiles y alrededor de la cual deben girar los demás. Consiste en el control de plagas mediante el empleo de organismos benéfico ya sean parasitoides, predadores u organismos entomopatógenos existentes en nuestra fauna o foráneos, introducidos a nuestro país

2. Ventajas y Desventajas del Control Biológico

ENTWISTLE P.L (7)

El control con baculovirus, como los pesticidas químicos, tiene ventajas y desventajas aunque estas no sean las mismas.

- Por no ser contaminantes los baculovirus se utilizan en áreas ambientales sensibles como bosques, y en otras situaciones donde el amplio espectro de acción hace que el uso de productos químicos sean inapropiados.

Una desventaja es que su efectividad disminuye con el crecimiento de la larva anfitriona. Esto indica la necesidad de un control más cuidadoso de la frecuencia de aplicaciones de los baculovirus.

Los baculovirus son inestables especialmente en su forma pura, cuando están expuestos a la radiación solar ultravioleta, sin embargo se puede lograr una considerable estabilidad mezclando los baculovirus con protectores ultravioleta.

3. Daños que ocasiona la *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)

VAN DEN BOSCH SARMIENTO J. Y OTROS (18),

Es la plaga más importante del maíz, ocasionando hasta un 34% de pérdidas en la producción.

Las larvas pequeñas producen simples raspados en las hojas; a partir del tercer estadio larval mascan y perforan el cogollo dejando gran cantidad de excrementos, de tal forma que cuando el cartucho se despliega aparecen una serie de agujeros irregulares y comeduras por los bordes. En plantas pequeñas a medianas, los daños del "cogollero" pueden destruir por completo la planta afectando la densidad del cultivo y luego los rendimientos; en las plantas que superan esta etapa los daños son menos importantes, puesto que no llega a producir la muerte y si el cultivo es agronómicamente bien conducido el impacto sobre los rendimientos es muy reducido.

Cuando las infestaciones continúan durante la emisión de la inflorescencia las larvas se alimentan de las panojas y luego pasan a los pistilos donde dan lugar a la producción de mazorcas incompletas o vanas.

El "cogollero" posee un completo grupo de enemigos naturales pero por lo general la acción de éstas resulta insuficiente para mantener las poblaciones a niveles sub-económicos en las épocas de mayor incidencia determinando que tenga que recurrirse al uso de insecticidas.

4. Taxonomía del gusano cogollero

INIPA Y OTROS

Reyno	:	Animal
Phylum	:	Arthropoda
Subphylum	:	Mandibulata
Clase	:	Insecta
Sub Clase	:	Pterigotha
Orden	:	Lepidóptera
Familia	:	Noctuidae
Género	:	<i>Spodoptera</i> (Guenée)
Especie	:	<i>frugiperda</i> (J. E. Smith)

5 El Entomopatógeno

VIRUS ENTOMOPATOGÉNICOS

ALVES S.B. (2)

Los estudios sobre virus que atacan artrópodos son muy importantes ya que existen más de 700 virus infectando diversas ordenes de insectos y ácaros. Muchos ataques ocurren naturalmente sobre insectos de gran importancia agrícola.

Los virus de insectos fueron clasificados inicialmente, teniendo como punto de vista la morfología de los cuerpos de inclusión, virions y grupos de hospederos.

Desde el punto de vista de identificación práctica, los virus que atacan insectos pueden ser colocados en dos grandes grupos:

A) Virus que poseen cuerpos de inclusión visibles al microscopio óptico

- B) Virus que no poseen cuerpos de inclusión y por lo tanto sólo pueden ser vistas al microscopio electrónico

Cuadro N° 01 Grupos De Baculovirus

Grupo	Acido Nucleico	Forma de Partícula	Cuerpos de Inclusión	Nucleopoliedrose
A.Fam. Baculovirus Poliedrose nuclear Gen. Baculovirus	DNA	Baciliforme	Baciliforme	Nucleopoliedrose
B. Granulose Gen. Baculovirus	DNA	Baciliforme	Baciliforme	Bargoldiavirus

ENTWISTLE P.L (7)

Los baculovirus son virus de ADN, con forma de baciliforme, que se multiplican en el núcleo de las células de los invertebrados causando infecciones letales, especialmente en los lepidópteros.

VAN DEN BOSCH, SARMIENTO Y OTROS (18)

Virus como agente microbiano; de los virus conocidos de insectos, aquellos del género baculovirus, tienen considerable potencial para el desarrollo y uso como agente de control microbiológico en agricultura y forestales. Esto está en relación con su historia de uso exitoso, su alto grado de especificidad, y su naturaleza no peligrosa en relación con los organismos que no son motivo de control.

ALVES (2)

Los baculovirus son los más interesantes por ser altamente específicos para invertebrados, también de presentarse buena estabilidad y eficiencia cuando es aplicado

en el control de plagas. Los virus contaminan a los insectos por vía oral. Normalmente son ingeridos con los alimentos, también a través del corión de los huevos que es facilitado por el hábito de comer de las larvas después del nacimiento.

VALICENTE F.H (15)

Desde su lanzamiento en 1983 el baculovirus fue aplicado en Estados Unidos de Norte América en más de 10 millones de hectáreas proporcionando una economía superior a los 100 millones de dólares en agrotóxicos, o equivalente a más de 11 millones de litros de productos químicos que dejarán de ser largadas en la naturaleza.

El baculovirus viene siendo utilizado como alternativa en otros países como Estados Unidos, Brasil, Canada.

BRYONY, Y BONNING (4)

El bioinsecticida representa un nuevo recurso para el control de plagas(insectos). Los baculovirus son virus para insectos específicos los cuales matan al insecto huésped después de su ingestión. Los baculovirus genéticamente dirigidos están siendo desarrolladas para aumentar la velocidad con el cual estos agentes paren la larva desde el momento de su alimentación

Los genes tienen toxinas de insectos específicos, o hormonas los cuales desbaratan o dañan el desarrollo del insecto son introducidos dentro del genoma del baculovirus. Seguido de infección, la extraña proteína mata la larva rápidamente.

CARBALHO (5)

En un trabajo en Minas Gerais Brasil por EMBRAPA sobre efecto de baculovirus formulado en polvo mojable sobre larvas de *Spodoptera frugiperda* de diferentes periodos fenológicos en maíz en condiciones de campo, donde la mortalidad de las larvas fue de

52,2% no habiendo diferencias significativas entre las edades, debido a que la evaluación fue realizada a penas a tres días después de la pulverización

El efecto curativo y preventivo de baculovirus sobre *Spodoptera frugiperda* en condiciones de campo, muestra una eficiencia de baculovirus en aplicación curativa, con una mortalidad encima de los 90%

VALICENTE F.H, CRUZ I. (13)

En efecto de dosis de virus de gránulos en larvas de *Spodoptera frugiperda* de diversas edades mostraron mayor mortalidad de larvas más jóvenes y contaminadas con una dosis más concentrada.

VALICENTE F.H, OLIVEIRA.A.C. (14)

En el control de larvas de *Spodoptera frugiperda* e insecticida químico en subdosis, la mortalidad causada por baculovirus fue de 78% y verificaron la posibilidad de mejorar el manejo de plagas, reduciéndose el uso de insecticida y consecuentemente, provocando menor polución del medio ambiente y proporcionando mayor economía para el agricultor.

ENTWISTLE P.L (7)

Los extensos ensayos realizados no han revelado que los baculovirus tengan efectos nocivos sobre los vertebrados y, como son inocuos para las plantas y los insectos benéficos, son aceptables desde el punto de vista del medio ambiente.

6 Taxonomía del baculovirus

RIBEIRO H.C., Y CAMARAO TELLES R. (12),

Los baculovirus son representantes del único género descrito por la familia baculoviridae, que consiste de por lo menos 800 tipos diferentes, que pueden ser subdivididos de

acuerdo con su morfología en subgéneros: Virus de poliedros Nuclear (VPN), Virus de Gránulos (VG)

7 Trabajos Realizados en el País

7.1 Pruebas de Patogenicidad de Baculovirus

a) Con insectos plagas

GOMES R.H. (8)

En pruebas de patogenicidad en el CICIU Lima(1 982) se utilizaron cuatro especies de lepidópteros para las pruebas de laboratorio: *Spodoptera eridania* (Cramer) "Gusano ejército", *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) "cogollero", *Dione juno* "Gusano peludo del maracuya" y *Pieris sp* "Gusano de la col".

Se acondicionaron 10 larvas de tercer estadio en cinco placas petri, realizándose cinco repeticiones, se hizo una dilución de la solución viral en 10 veces, se cubrió las hojas con la dilución mediante un pincel y se puso como alimento a las larvas una hoja grande por placa, cambiándose de alimento diariamente con hojas ya sin tratar, obteniendo los siguientes resultados:

**Cuadro N° 02 % Mortalidad De I.P. Tratados Con Baculovirus En Laboratorio Del
Ciciu-Lima 1 992**

Insecto Plaga	Dosis		
	1 cm3	5 cm3	10 cm3
<i>Spodoptera eridania</i>	98	100	100
<i>Spodoptera frugiperda</i>	98	100	100
<i>Dione juno</i>	97	100	100
<i>Pieris sp.</i>	98	100	100
Testigo	10	10	12
% Mort.	97,75	100	100

Además se llevaron a cabo pruebas de patogenicidad en el laboratorio del CICIU Lima (1 992) con el chinche *Podisus connexivus* Berg. (Hem.: Pentatomidae) y con *Telenomus remus* Nixon (Hym.: Scellionidae) "parasitoide de huevos de *Spodoptera spp*".

b) Con insectos benéficos

1. *Podisus connexivus* Berg. (Hem.: Pentatomidae) "chinche predator" se alimenta con larvas a las cuales previamente se les infectó con baculovirus, se utilizaron 20 predadores del tercer estadio ninfal por tratamiento con cinco repeticiones.
2. *Telenomus remus* Nixon (Hym.: Scellionidae) "parasitoide de huevos de *Spodoptera spp*"

Se cubrieron las posturas con la solución viral, antes y después de la parasitación, esperando la emergencia de los adultos. Se llevó a cabo una

parasitación guiada, para tener la certeza de que todas las posturas de *Spodoptera* fuesen parasitadas, se utilizaron dos masas por tratamiento con cinco repeticiones.

**Cuadro N° 03 %De Mortalidad Y Emergencia De Adultos De Controladores
Biológicos Tratados Con Baculovirus En El Ciciu - Lima 1 992**

CONTROLADOR BIOLOGICO	D O S I S					
	1 Cm3		5 cm3		10 cm3	
	% M	% E	% M	% E	% M	% E
<i>Podisus connexivus</i>	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Testigo	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
<i>Telenomus remus</i>	13,5	88,5	14,7	85,3	16,3	83,7
Testigo	12,2	87,8	12,4	87,8	13,2	83,7

%M = Porcentaje de Mortalidad

%E = Porcentaje de Emergencia

- El VPN no produce ningún efecto en el predador *Podisus connexivus*, y con *Telenomus remus* se encontró una mortalidad de 2,3 y 3,1 % a la dosis de 5 cm³ y 10 cm³ respectivamente.

8. Clasificación Botánica del Maíz

BARTOLINI R. (3) Y STRASBURGER (14)

División	:	Spermatofitas
Sub división	:	Magnoliophytina
Clase	:	Liliatae
Orden	:	Poales
Familia	:	Poaceae
Sub familia	:	Andropogonoideae
Género	:	<u>Zea</u>
Especie	:	<u>mays</u>

A la familia de las gramíneas o gramináceas pertenecen entre 450 y 530 géneros y casi 5 000 especies. Al género *Zea*, comprendido en el grupo de las gramíneas más importantes como alimento para el hombre, pertenece la especie *Zea mays* (maíz).

9. Desarrollo fenológico del maíz en el Perú

INIPA - CICIU - IICA (10)

ESCALA	FASE DE DESARROLLO
I Germinación	Desde la siembra a la emergencia de la plántula
II Crecimiento lento	Desde la formación del primero par de hojas hasta que la planta tiene 8 hojas con aproximadamente 50 a 80 cm. de altura.
III Crecimiento rápido	Desde que la planta tiene 8 hojas, hasta las 16 hojas completamente extendidas.

- IV Floración femenina Desde la formación de flores femeninas hasta la fecundación.
- V Maduración Desde la formación de los granos hasta que han alcanzado su madurez fisiológica.

IV MATERIALES Y METODOS

4.1 MATERIALES

4.1.1 De Campo

- Semilla de maiz amarillo duro variedad M.28-T
- Fertilizante: Urea 120 N
SPT 100 P
KCl 80 K
- Bomba de mochila manual de 20 l.
- Larvas de *Spodoptera frugiperda*
- Baculovirus (VPN) = 00; 25; 50; 75; 100 gramos.

4.1.2 De Laboratorio

- Microscopio
- Estereomicroscopio
- Vasos de 50 ml.

4.1.3 De Oficina

- Computadora, diskettes

4.1.4 Campo experimental

a) Ubicación

El campo experimental se encuentra ubicado a 14,5 km de la ciudad de Tarapoto, carretera Tarapoto - Juanjui. Terreno de la E.E. "El Porvenir" - INIA

- Ubicación Geográfica

Latitud Sur : 08° 35'

Longitud Oeste : 76° 19'

Altitud : 230 m.s.n.m.

- Ubicación política

Región : San Martín

Provincia : San Martín

Distrito : Juan Guerra

Sector : El Porveni

b) Ecología e historial

Zona de vida : Bosque premontano seco tropical

Antecedentes del campo experimental:

El terreno donde se desarrolló el presente trabajo de investigación pertenece al Programa Nacional de Investigación en Maíz en el cual se realizaron varios trabajos de investigación en maíz desde hace varios años

atrás, utilizando diferentes productos químicos para el control de malezas e insectos.

c) Suelo

Presentó las siguientes características:

Textura Franco Arcillosa, con 15 ppm de fósforo, 0,82 meq/100g de potasio, con un pH de 7,1, materia orgánica 2,88 %, calcio más magnesio 62 meq/100 g.

4.2 METODOLOGIA

4.2.1 Diseño y características del experimento

4.2.1.1 Diseño Experimental

Se empleó el diseño estadístico de Bloques Completamente al Azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones de la siguiente manera:

- | | | |
|----|---|---------------------------------------|
| T1 | = | Aplicación de 25 g/ha. de baculovirus |
| T2 | = | Aplicación de 50 g/ha. de baculovirus |
| T3 | = | Aplicación de 75 g/ha. de baculovirus |
| T4 | = | Aplicación de 100 g/ha de baculovirus |
| T5 | = | Testigo, 0 g/ha. de baculovirus |

4.2.1.2 Características del campo experimental

a) Campo Experimental

-	Largo	:	32 m.
-	Ancho	:	23,5 m.
-	Area Total	:	752 m ²
-	Número de bloques	:	04
-	Unidades experimentales	:	20

4.2.1.3 Bloques o repeticiones

-	Largo	:	32 m
-	Ancho	:	5m
-	Area Total	:	160 m ²
-	Número de parcelas por bloque	:	05
-	Separación entre bloques	:	1 y 1,5 m.

4.2.1.4 Unidad experimental (Parcela)

-	Largo	:	6,4 m.
-	Ancho	:	5 m.
-	Area Total	:	32 m ² .
-	Plantas por parcela	:	176
-	Plantas por surco	:	22

- Plantas por evaluación	: 10
--------------------------	------

4.2.1.5 Preparación del Entomopatógeno

La muestra se introdujo del Brasil (EMBRAPA).

El Baculovirus se conservó en refrigeración a 20 °C antes de la aplicación se hizo el preparado de acuerdo a la dosis en estudio, la muestra de Baculovirus polvo mojable (VPN) se diluyó en agua y se aplicó a los tratamientos respectivos.

4.2.3 Metodología

4.2.3.1 Recolección y crianza masal de *Spodoptera*

Se recolectó de diversos campos larvas y huevos de *Spodoptera frugiperda* y se criaron en el laboratorio de entomología de la UNSM y del INIA, luego de obtener larvas del tercer estadio se procedió a la infestación del campo experimental.

4.2.3.2 Infestación

Se infestó con larvas sanas del III estadio a partir del segundo periodo fenológico, la infestación fue total colocando una larva por planta; se evaluó después de las 24 horas de la aplicación de baculovirus (10 plantas cortadas al azar por parcela) y las larvas vivas evaluadas diariamente en el laboratorio hasta observar la muerte de éstas larvas en estudio.

Se realizó diez cortes, una diariamente y luego las evaluaciones fueron realizadas en el laboratorio. La infestación se hizo a partir de las 5:00 p.m.

4.2.4 Labores de campo

4.2.4.1 Preparación del terreno

Previo a la siembra, se preparó el campo con arado, rastra y surcado quedando el terreno listo para la siembra.

4.2.4.2 Muestreo de suelo

Antes de realizar la siembra, se tomó muestras de suelo al azar, en una cantidad necesaria y se analizó sus características físicas y químicas en el laboratorio de suelos de la UNSM-FCA.

4.2.4.3 Siembra y distanciamiento

La siembra se realizó mediante el sistema manual se utilizó tacarpo para efectuar los hoyos, a un distanciamiento de 0.50 m entre plantas y 0.80 m entre surcos, 02 semillas por golpe.

4.2.4.4 Control de malezas

Se efectuó el control, mediante deshierbos con azadón y se realizó dos veces. Durante el II período fenológico, debido a que en esta etapa la competencia con malezas fue crítica.

4.2.4.5 Fertilización

Se aplicó el 50% de nitrógeno y todo el cloruro de potasio y superfosfato triple en el primer abonamiento y el resto del nitrógeno a 30 días.

4.2.4.6 Aporque

Se realizó a los 30 días después de la siembra del II período fenológico (entre 0,40 a 0,50 m. de altura).

4.2.4.7 Riegos

Se realizó riegos cada 15 días según las condiciones del tiempo y del cultivo.

4.3 EVALUACIONES

- Se evaluó cuatro surcos centrales de cada parcela, 10 plantas al azar por evaluación diariamente a 24 horas de aplicado el baculovirus hasta que se obtuvo la muerte de las larvas en estudio.
- Porcentaje de germinación de maíz.
- Mortalidad de larvas en estudio (hasta que no haya mortandad)
- Controladores naturales.
- Rendimiento.

V. RESULTADOS

EVALUACION DE MORTALIDAD DE *Spodoptera frugiperda* CON BACULOVIRUS

(VPN) EN %

5.1 Mortalidad a las 24 horas de Aplicación de VPN

CUADRO N° 04: ANALISIS DE VARIANZA DE MORTALIDAD A 24 HORAS

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	F 5%	SIGNIFICANCIA
Tratamiento	4	90,800	22,700	9,5915	**
Bloques	3	33,350	11,117	4,6972	
Error	12	28,400	2,367		
TOTAL	19	152,550			

** Altamente significativo

C.V = 26,30 %

El análisis de varianza (Cuadro N° 05), nos muestra que existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos.

CUADRO N° 05: PRUEBA MULTIPLE DE DUNCAN A 24 HORAS DE APLICACIÓN VPN

TRATAMIENTOS	MORTALIDAD	SIGNIFICANCIA
T ₄	9,00	A
T ₂	7,00	AB
T ₃	6,00	BC
T ₁	4,50	CD
T ₅	2,76	D

Los tratamientos de una misma letra son estadísticamente iguales

La prueba múltiple de Duncan (Cuadro N° 06) muestra que los tratamientos T_4 y T_2 son significativamente y diferentes que los tratamientos T_3 , T_1 , T_5 , ocupando el primer lugar por tanto dichos tratamientos ($T_4 = 100$ g/ha y $T_2 = 50$ g/ha)

5.2 Mortalidad a las 48 horas de Aplicación de VPN

CUADRO N° 06: ANALISIS DE VARIANZA DE MORTALIDAD A 48 HORAS

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	F 5%	SIGNIFICANCIA
Tratamiento	4	98,800	24,700	8,7176	**
Bloques	3	1,750	0,583	0,2059	
Error	12	34,000	2,833		
TOTAL	19	134,550			

** Altamente significativa

$$C.V = 32,68$$

El análisis de varianza (Cuadro N° 07) muestra una diferencia altamente significativa entre los tratamientos

CUADRO N° 07: PRUEBA MULTIPLE DE DUNCAN A 48 HORAS DE APLICACIÓN VPN

TRATAMIENTOS	MORTALIDAD	SIGNIFICANCIA
T_3	7,50	A
T_4	7,25	A
T_2	8,00	A
T_1	2,50	B
T_5	2,50	B

Los tratamientos unidos por una misma letra son estadísticamente iguales

Según la prueba múltiple de Duncan (Cuadro N° 08) nos muestra que los tratamientos T_3 , T_4 , T_2 son iguales estadísticamente, pero diferentes y significativas a T_1 y T_5 que son iguales; ocupando el primer lugar los tratamientos T_3 (75 g/ha), T_4 (100 g/ha), T_2 (50 g/ha).

5.2 Mortalidad a las 72 Horas de Aplicación de VPN

CUADRO N° 08: ANALISIS DE VARIANZA DE MORTALIDAD A 72 HORAS

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	F 5%	SIGNIFICANCIA
Tratamiento	4	43,300	10,825	4,6559	*
Bloques	3	11,350	3,783	1,6272	
Error	12	27,900	2,325		
TOTAL	19	82,550			

* Significativa

C.V = 32,79

El análisis de varianza (Cuadro N° 08) muestra diferencia significativa entre los tratamientos

CUADRO N° 09: PRUEBA MULTIPLE DE DUNCAN A 72 HORAS

TRATAMIENTO	MORTALIDAD	SIGNIFICANCIA
T_3	6,25	A
T_4	5,75	A
T_2	5,50	A
T_5	3,00	B
T_1	2,76	B

Los tratamientos unidos por una misma letra son estadísticamente iguales.

La prueba múltiple de Duncan (Cuadro N° 10) indica que los tratamientos T_3 , T_4 y T_2 son iguales estadísticamente pero con diferencia significativa respecto a los tratamientos T_5 y T_1 que son iguales estadísticamente ocupando el menor lugar los tratamientos T_3 (75 g/ha VPN), T_4 (100 g/ha VPN), T_2 (50 g/ha VPN), respectivamente.

5.4 Mortalidad a las 96 Horas de Aplicación de VPN

CUADRO N° 10: ANALISIS DE VARIANZA DE MORTALIDAD A 96 HORAS

	G.L.	S.C	C.M.	F 5%	SIGNIFICANCIA
Tratamiento	4	16,300	4,075	8,5789	**
Bloques	3	3,800	1,267	12,6687	
Error	12	5,700	0,475		
TOTAL	19	25,800			

** Altamente significativa

C.V = 36,27

El análisis de varianza (Cuadro N° 11) muestra con diferencia altamente significativa entre los tratamientos.

CUADRO N° 11: PRUEBA MULTIPLE DE DUNCAN A 96 HORAS DE APLICACIÓN VPN

TRATAMIENTOS	MORTALIDAD	SIGNIFICANCIA
T_4	3,000	A
T_3	2,500	A
T_2	2,250	AB
T_1	1,250	BC
T_5	0,500	C

Los tratamientos unidos por la misma letra son estadísticamente iguales,

La prueba múltiple de Duncan nos indica que los tratamientos T_4 , T_3 y T_2 son iguales estadísticamente. Los tratamientos T_1 y T_5 también son iguales estadísticamente, así también muestra la diferencia significativa entre el tratamiento $T_4 = A$ y el tratamiento $T_5 = C$, ocupando el primer lugar los tratamientos T_4 (100/ha., T_3 (75 g/ha) y T_2 (50 g/ha) VPN.

5.5 Mortalidad a 120 horas de Aplicación en VPN

CUADRO N° 12: ANALISIS DE VARIANZA A 120 HORAS DE APLICACIÓN VPN

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	F 5%	SIGNIFICANCIA
Tratamiento	4	19,200	4,800	3,2000	N.S.
Bloques	3	5,750	1,917	1,2778	
Error	12	18,000	1,500		
TOTAL	19	42,950			

N.S.

C.V = 79,02

El análisis de varianza no muestra diferencia significativa entre los tratamientos en estudio

CUADRO N° 13: PRUEBA MULTIPLE DE DUNCAN A 120 HORAS DE APLICACIÓN VPN

TRATAMIENTOS	MORTALIDAD	SIGNIFICANCIA
T_4	3,50	A
T_2	1,25	B
T_1	1,00	B
T_3	1,00	B
T_5	1,00	B

Los tratamientos unidos por la misma letra son estadísticamente iguales

La prueba múltiple de Duncan indica que el tratamiento $T_4 = A$ es significativa, respecto a los demás tratamientos que son iguales estadísticamente ocupando el primer lugar al tratamiento T_4 (100 g/ha de VPN).

5.6 TOTAL MORTANDAD

CUADRO N° 14: ANALISIS DE VARIANZA DEL TOTAL DE MORTALIDAD

F.V.	G.L.	S.C	C.M.	F 5%	SIGNIFICANCIA
Tratamiento	4	1036,700	259,175	27,2577	**
Bloques	3	40,150	13,383	1,4075	
Error	12	114,100	9,508		
TOTAL	19	1 190,950			

** Altamente significativa

C.V = 16,27

El análisis de varianza muestra que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos.

CUADRO N° 15: PRUEBA MULTIPLE DE DUNCAN PARA EL TOTAL DE MORTALIDAD

TRATAMIENTOS	MORTALIDAD	SIGNIFICANCIA
T_4	27,26	A
T_3	23,78	A
T_2	23,01	A
T_1	11,78	B
T_5	9,01	B

Los tratamientos unidos por una misma letra son estadísticamente iguales

La prueba múltiple de Duncan indica que los tratamientos T_4 (100 g/ha VPN), T_3 (75 g/ha VPN) y T_2 (50 g/ha VPN) son diferentes y significativa a los tratamientos T_1 (25 g/ha VPN) y T_5 (testigo - agua)

**CUADRO N° 16 CARACTERÍSTICAS Y RENDIMIENTO DE LA VARIEDAD M- 28T ENSAYO
CONTROL DE *S.frugiperda* CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE
BACULOVIRUS EN JUAN GUERRA**

TRATAMIENTO	% DE GERM.	DÍAS FLOR	ALT. PLANTA	ALT. MAZORC.	RENDIMIENTO TM/ha.
1 25g/ha de VPN	95,25 A	52,00 A	2,00 A	1,10 A	3,06
2 50g/ha de VPN	97,00 A	51,25 A	2,19 A	1,13 A	2,82
2 75g/ha de VPN	94,50 A	51,00 A	2,16 A	1,13 A	3,3
3 100g/ha de VPN	98,00 A	50,00 A	2,12 A	1,15 A	2,87
4 0g/ha de VPN	97,50 A	51,25 A	2,10 A	1,10 A	2,93
PROMEDIO GENERAL	96,45	51,10	2,1	1,12	2,99
C.V %	3,14	2,15	3,48	8,01	9,40

CUADRO N° 17 ANALISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO

F.V	G.L	S.C	C.M	F 5%	SIGNIFICANCIA
Repetición	3	1.615	0.538	6.777	N.S
Tratamiento	4	0.597	0.149	1.879	
Error	12	0.953	0.079		
TOTAL	19	3.166			

C.V = 9,40 %

Los tratamientos en estudio no muestran diferencias significativas para el rendimiento de grano.

CUADRO N° 18 PRUEBA MULTIPLE DE DUNCAN PARA RENDIMIENTO

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO	SIGNIFICANCIA
T3	3,308	A
T1	3,064	AB
T5	2,933	AB
T4	2,873	AB
T2	2,824	B

La Prueba Múltiple de Duncan muestra que los tratamientos T3 (3,3 Tm/ha) es diferente y significativo respecto a T2 (2,8 Tm/ha).

CUADRO N° 19 REGRESION LINEAL: DOSIS VS. MORTALIDAD DE LARVAS

Numero de puntos(datos)	(K)	S
Media de variable X	(X-bar)	50,000
Media de variable Y	(Y-bar)	18,960
Varianza de variable X	T2(X)	1562,500
Varianza de variable Y	T2(Y)	64,794
Coefficiente de correlación	()	0,953
Intercepto de regresión lineal	(a)	0,260
Inclinación de regresión lineal	(b)	0,194
Inclinación del error estandar	(s)	0,036
Valor prueba t	(t)	5,428
Probabilidad	(p)	0,012

VI DISCUSION

6.1 MORTALIDAD DE *Spodoptera frugiperda* A 24 HORAS DE APLICADO VPN

De acuerdo al Cuadro N° 04 los resultados del análisis de varianza son altamente significativos, los cuales analizados en la prueba múltiple de duncan (Cuadro N° 05) se muestra que los tratamiento T_4 (100 g/ha de VPN) y T_2 (50 g/ha de VPN) muestra ser los mejores en relación a los tratamientos T_3 (75 g/ha VPN), T_1 (25 g/ha VPN) y T_5 (testigo); este resultado es concordante con los resultados obtenidos por Gómez R.H. (8)

A medida que la dosis disminuye T_3 (75 g/ha VPN), T_1 (25 g/ha VPN) y T_5 (testigo) los efectos también disminuye.

6.2 MORTALIDAD DE *Spodoptera frugiperda* A 48 HORAS DE APLICADO VPN

Según el Cuadro N° 06 los resultados del análisis de varianza son altamente significativa (**), los cuales analizados en la prueba múltiple de duncan (Cuadro N° 07) los tratamientos T_3 , T_4 y T_2 son superiores a los tratamientos T_1 y T_5 ; indicando que las 3 mayores concentraciones matan con más eficacia las larvas de *Spodoptera frugiperda*.

Este resultado también concuerda con los resultados de la prueba realizada por Gómez R.H.(8)

6.3 MORTALIDAD DE *Spodoptera frugiperda* A 72 HORAS DE APLICADO VPN

En el Cuadro N° 08 los resultados del análisis de varianza son significativas (*), los mismos que al analizarlo en la prueba múltiple de duncan (Cuadro N° 09) los tratamientos T_3 , T_4 y T_2 son superiores y significativa a los tratamientos T_1 y T_5 ; los tres mayores concentraciones matan con mayor eficacia.

Confirma los resultados concordantes con la prueba de patogenicidad realizada por Gómez R.H. (8)

6.4 MORTALIDAD A 92 HORAS DE APLICADO VPN

De acuerdo al Cuadro N° 10 los resultados del análisis de varianza son altamente significativas (**) los cuales analizando en la prueba múltiple de duncan (Cuadro N° 11) se muestra que los tratamientos T_4 , T_3 y T_2 son superiores y significativos que los tratamientos T_1 y T_5 , aunque el T_2 puede igualarse con el T_1 (25 g/ha VPN)

En esta lectura también muestra concordancia con los resultados obtenidos de la prueba de patogenicidad realizada por Gómez R.H. (8)

6.5 MORTALIDAD A 120 HORAS DE APLICADO VPN

De acuerdo al Cuadro N° 12 los resultados de análisis de varianza no muestran diferencia significativa entre los tratamientos y en la prueba múltiple de duncan Cuadro N° 13 muestra que el mejor tratamiento para control de larvas de *Spodoptera frugiperda* en el T_4 (100 g/ha VPN) superando a todos los otros tratamientos. Esto nos muestra que a mayor concentración los resultados a 120 Hrs. de hecha la lectura, los efectos aún persisten con mayor eficacia con mayor concentración del virus.

Siendo este resultado nuevamente concordante con la prueba de patogenicidad realizada por Gómez R.H. (8)

6.6 MORTALIDAD TOTAL

En el Cuadro N° 14 los resultados del análisis de varianza nos muestran una diferencia altamente significativa entre los tratamientos, el mismo que es confirmado en la prueba múltiple de duncan Cuadro N° 15 donde los tratamientos T_4 , T_3 y T_2 son significativamente diferentes a los tratamientos T_1 y T_5 los cuales confirman los resultados hallados por los autores que han probado con el virus de poliedrosis nuclear.

6.7 PRUEBA DE ANALISIS DE REGRESION

Para una mejor interpretación de los resultados hallados por el análisis de varianza en forma general son significativos. Así mismo la prueba de DUNCAN muestran diferencias significativas entre los tratamientos se ha ejecutado la regresión lineal para analizar el efecto de correlación.

Según los resultados hallados el coeficiente de correlación $r = 0,953$ el cual indica que existe una correlación lineal de concentraciones de Virus versus mortalidad de larvas tal como se muestra en la figura N° 02, la concentración de T_1 (100 g/ha de VPN) muestra que es la más efectiva y la concentración T_5 (testigo, agua) y T_3 (25 g/ha VPN) es la menor concentración.

VII. CONCLUSIONES:

1. El tratamiento T_4 (100 g/ha VPN) fue el que produjo el mayor porcentaje de mortalidad de larva de *Spodoptera frugiperda* con 54,5 % de larvas muertas en condiciones de campo.
2. Los tratamientos T_3 (75 g/ha VPN), T_2 (50 g/ha VPN), estadísticamente son iguales al tratamiento T_4 (100 g/ha VPN) pero en la observación notamos que tienen menor % de mortalidad.
3. El tratamiento T_1 (25 g/ha VPN) tiene un porcentaje muy bajo por lo que no se toma en cuenta.
4. El tratamiento T_5 (Testigo) tiene un porcentaje bajo de mortalidad, debido a que el baculovirus, puede haber sido transportado por el viento, o por larvas hacia este tratamiento.
5. El VPN no produjo ningún efecto en insectos benéficos puesto que se observó la presencia de ellos en las parcelas después de finalizado las evaluaciones.
6. El VPN puede ser utilizado como un buen complemento para el control de plagas, ya que estos están en el medio ambiente.

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1 Se ha encontrado que la correlación de 100 g/ha de VPN no es el límite de la correlación lineal es probable que mayores concentraciones produzcan mayor mortalidad.
- 8.2 Para mejorar los rendimientos y controlar a la considerada plaga más importante del maíz se recomienda la aplicación de Baculovirus VPN en la dosis de 100 g/ha dentro de un programa de manejo integrado de plagas.
- 8.3 Para la mejor eficacia del Baculovirus (VPN) se recomienda realizar las aplicaciones en horas de menor incidencia de radiación solar.
- 8.4 Realizar la dilución de Baculovirus (VPN) en agua pH neutro y limpia
- 8.5 Realizar varias aplicaciones durante el ciclo vegetativo del cultivo ya que este producto se puede multiplicar y es económico, además no contamina el medio ambiente, ni es tóxico al ser humano.
- 8.6 Realizar ensayos de investigación con concentraciones mayores a las utilidades en el presente experimento, siguiendo con las recomendaciones 8.3 y 8.4

IX BIBLIOGRAFIA

1. ALVAREZ M.C.E. (1 995) "Estudio de la biología y comportamiento de predación de Podisus sp. (Hem. : Pentatomidae) sobre larvas de Spodoptera frugiperda (L.E. Smith) bajo condiciones de laboratorio. P. 3-12 (Tesis).
2. ALVES S.B. (1 996) "Virus entomopatogénicos, controle microbiano de insectos ed Manole, Sao Paulo - Brasil P. 171.
3. BARTOLINI R. (1 990) "El Maiz" Ediciones Mundi Prensa Madrid España. P. 9.
4. BRYONY C. BONNING, Iowa state university – bbunning @ instate.edu

<http://www-ssu.missouri.edu/IMBA/1996 funded/96-3>
5. CARVALHO R.P.L. (1 990) "Pragas do milho melhoramento e producao do milho no Brasil "Fundacao Cargill - Piracicaba/ESALQ. P. 505.
6. CRUZ IVAN (1 995) "Manejo integrado de pragas do milho com enfase para o coontrolre biológico, Anais IV Ciclo de palestras sobre controle biológico de pragas. Sociedade entomológica do Brasil - Campinas P.
7. ENTWISTLE P.L. (1 983) "Virus para el control de insectos plaga" SPAN

Vol. 28 Nº 2 P. 59 - 62.
8. GOMEZ R.H. (1 992) "Pruebas de Patogenicidad de Baculovirus" INIAA Vol. Nº 13

P. 2-4

9. INIA (1997) *Maíz amarillo duro Marginal 28 Tropical serie plegable*
Nº 19-97 Lima - Perú.
10. INIPA - CICIU - IICA (1984) *Plagas del maíz y sus enemigos naturales.*
Manual Técnico Sector Agrario Nº 4 Lima - Perú. P. 15-18, 30-32.
11. ROJAS TASILLA M. (1991) *"Métodos Estadísticos para la investigación*
"Facultad de Agronomía - UNSM - Tarapoto - Perú.
12. RIBEIRO H.C., Y CAMARAO TELLES (1995) *"Importancia de variabilidad*
genética do baculovirus no controle biológico de pragas de interesse econômico.
Anais IV Ciclo de palestras sobre controle biológico de pragas, Sos. Entomológica
de Brasil - Campinas P, 141 - 142.
13. SENASA (1998) *"Manual de Control Biológico" P, 3,4*
14. STRASBURGER F.N., HEINRICH S. Y SCHIMPER (1974) Editorial Oriol de
Bolos Barcelona-España P. 463-723
15. VALICENTE F.H.; EMBRAPA (1994) info@defensa.com.br.
16. VALICENTE F.H; y CRUZ I (1992) *"Bioinsecticida controle "Manual de control*
rol biológico, Sociedad Nacional de Agricultura Rio de Janeiro. P. 12
17. VALICENTE F.H. Y OLIVEIRA A. (1994) *"Controle da Spodoptera frugiperda*
pulverizada com baculovirus e insecticida químico em subdose" Relatorip

técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa de milho o sorgo EMBRAPA

CNPMS, P, 117- 118.

18. VAN EN BOSCH, SARMIENTO J. Y Otros (1 978) "Principios generales de control integrado de plagas y enfermedades con énfasis en maíz y soya, Tomos II, III. Ministerio de Agricultura y Alimentación, U.N.A. La Molina. Lima-Perú. P,

RESUMEN

Con el objeto de encontrar la concentración adecuada de Baculovirus para el control de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) plaga más importante del maíz, se realizó el presente trabajo de investigación entre Mayo y Agosto de 1998, en el distrito de Juan Guerra, de la Región San Martín, situado a una latitud sur de 08° 35', longitud Oeste 78° 19' a 230 m.s.n.m.

La instalación del experimento se realizó en terreno del Programa Nacional de Investigación en Maíz de la E.E. "El Porvenir" - INIA.

El diseño experimental que se utilizó fue de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones y cinco tratamientos.

Se estudiaron cuatro concentraciones ($T_1 = 25$ g/ha. de VPN), $T_2 = 50$ g/ha. de VPN, $T_3 = 75$ g/ha. de VPN y $T_4 = 100$ g/ha de VPN), más un testigo ($T_5 =$ Agua), sumando veinte tratamientos o unidades experimentales.

A los tratamientos en estudio se aplicó Baculovirus (Virus de Poliedrose Nuclear) con la finalidad de controlar al cogollero *Spodoptera frugiperda* y tener plantas sanas y de buena calidad.

Se realizó la fertilización aplicando el 50% del Nitrógeno (urea) más todo el Fósforo (SFT) y Potasio (Kcl) a quince días después de la siembra, y el resto de Nitrógeno (urea) a treinta días.

El mejor resultado para un programa de manejo integrado de plagas es el tratamiento T_4 (100 g/ha. de VPN) con un porcentaje de mortalidad de 54,5% en el control de *Spodoptera frugiperda*.

SUMMARY

In order to find the suitable concentration for the control of *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) the most important corn plage, the present investigation work was realice, betwun may and august of 1 998, in the district of Juan Guerra, in San Martrin region, it's located to 06° 35' south latitude and 76° 19' west longitude to 230 m.s.n.m.

The instalation of the experiment was realice in the zone of the Nacional Programme for the corn investigations in the E.E. "El Porvenir" INIA.

The experimental design - used, was make with blocks complity to hazard form, with four repetitions and five treatmens.

In the investigations, were study four concentrations ($T_1 = 25$ g/ha. de VPN), $T_2 = 50$ g/ha. de VPN, $T_3 = 75$ g/ha. de VPN y $T_4 = 100$ g/ha de VPN), and a witness ($T_5 =$ water), added twenty treatmonts in study was apply Baculovirus (Virons of poliedrose nuclear) in order to control the *Spodoptera frugiperda* and have plants in good conditions and quality.

The fertilization was realice apply 50% of nitrogeno, and all th phosphorus and potassium, to 15 days after of the sowing and the rest of the nitrogen to 30 days after of the sowing.

The best and commendable re soutl for the integrate cibtrik origrane was tge treatnebt: T_4 (100 g/ha. de VPN) with a 54,5% of mortality in the control of the *Spodoptera frugiperda*.

A N E X O

Gráfico N° 01: CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

AREA DEL CAMPO EXPERIMENTAL: 762 M²

6.4 m 6.4 m 6.4 m 6.4 m 6.4m				
3 T2 = 50g 405	5 T4 = 100 g 404	1 T0 = 0 403	4 T3 = 75 g 402	2 T1 = 25 g 401
5 T5 = 100 g 301	1 T0 = 0 302	3 T2 = 50 g 303	2 T1 = 25 g 304	4 T3 = 75 g 305
4 T3 = 75 g 205	2 T1 = 25 g 204	5 T4 = 100 g 203	1 T0 = 0 202	3 T2 = 50 g 201
3 2 = 50 g 101	4 T3 = 75 g 102	2 T1 = 25 g 103	5 T4 = 100 g 104	1 T0 = 0 105

Cuadro N° 20 Datos climáticos obtenidos durante el experimento

MESES	TEMPERATURA MEDIA (°C)	PRECIPITACION TOTAL (MM)	HUMEDAD RELATIVA (%)
MAYO	26,3	82,1	79
JUNIO	25,7	122,5	78
JULIO	25,9	25,1	79
AGOSTO	27,5	14,1	71
TOTAL	105,4	143,8	307
X MENSUAL	26,43	35,95	76,5

FUENTE: Estación Meteorológica SENAMHI - Juan Guerra

Cuadro N° 21 Análisis de suelo del presente trabajo.

DETERMINACIONES	CANTIDAD	METODOS UTILIZADOS
TEXTURA	FRANCO ARCILLOSO	BOUYUCOS
DENSIDAD APARENTE	1,1 g/cm ²	PESOS IGUALES
Ph	7,1	POTENCIOMETRO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	0,07 mmhom/cm.	CONDUCTIMETRO
MATERIA ORGANICA	2,88 %	WALKLEY BLACK MODIFICADO
FOSFORO	15 ppm	ACIDO ASCORBICO
CALCIO + MAGNESIO	62,0 meq/100 g.	TITULACION E.D.T.A
POTASIO	0,62 meq/100 g.	SULFIDOMETRICO
C.I.C.E.	62,62 meq/100 g.	SUMATORIA DE CATIONES

FUENTE: Laboratorio de Suelos de la U.N.S.M..

Cuadro N° 22 PRESUPUESTO DE INSTALACION Y CONDUCCION DEL TRABAJO
EXPERIMENTAL

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
A. COSTOS DIRECTOS				
1. <u>Crianza de Larvas</u>				
- Recolección y cría de <i>Spodoptera frugiperda</i>	Jornal	25	10	250
2. <u>Preparación de Terreno</u>				
- Arado, rastra, surcado	hr./Maq.	2	45	90
- Trazado de terreno	Jornal	1	10	10
3. <u>Siembra</u>				
- Siembra y resiembra	Jornal	3	10	30
4. <u>Labores Culturales</u>				
- Aplicación de baculovirus	Jornal	1	10	10
- Deshierbos (2)	Jornal	6	10	60
- Fertilización	Jornal	1	10	10
- Aporque	Jornal	3	10	30
- Riegos	Jornal	8	10	80
6. <u>Materiales Insumos y Otros</u>				
- Semilla	Kg.	2	1.5	3
- Urea	Unid.	1	35	35
- SPT	Unid.	1	33	33
- Kcl	Unid.	1	35	35
SUB TOTAL				676
IMPREVISTOS 5% C.D.				34
COSTO TOTAL				712

GRAFICO N° 02.- RELACION DE DOSIS Vs MORTALIDAD.

